

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-166284  
(P2001-166284A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>   | 識別記号  | F I            | テマコード*(参考)        |
|----------------------------|-------|----------------|-------------------|
| G 0 2 F 1/1333             |       | G 0 2 F 1/1333 | 2 H 0 8 9         |
| G 0 9 F 9/00               | 3 0 8 | G 0 9 F 9/00   | 3 0 8 E 5 C 0 4 0 |
|                            | 9/30  |                | 3 0 7 5 C 0 9 4   |
|                            | 9/313 |                | Z 5 G 4 3 5       |
| H 0 1 J 11/02              |       | H 0 1 J 11/02  | B                 |
| 審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 9 頁) |       |                |                   |

(21)出願番号 特願平11-349635

(22)出願日 平成11年12月9日(1999.12.9)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 外川 剛広

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74)代理人 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

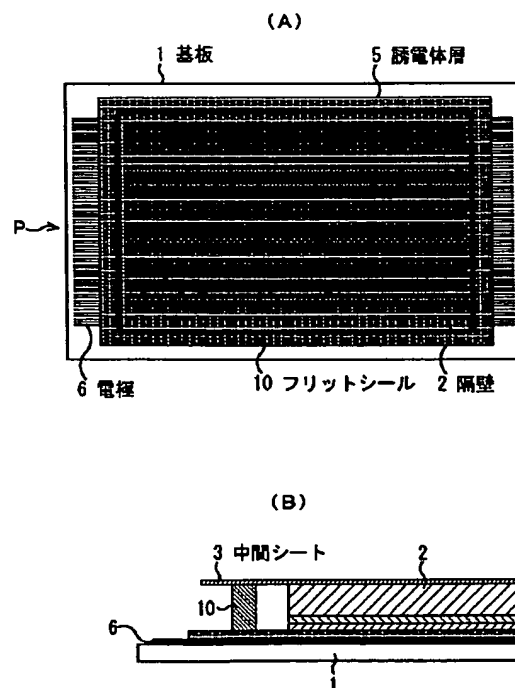
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマアドレス表示装置

(57)【要約】

【課題】 プラズマアドレス表示装置を構成するプラズマセルにおいて、放電電極上に重ねて形成される誘電体層と、フリットシールとの位置合わせを容易化する。

【解決手段】 プラズマアドレス表示装置は、列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極6を備えたプラズマセルPとを中間シート3を介して互いに重ねたフラットパネル構造を有する。プラズマセルPは、基板1と、その上に形成された放電電極6と、放電電極6の上に重ねて形成された誘電体層5と、所定の間隙を介して基板1を中間シート3に接合するフリットシール10とからなる。誘電体層5は、基板1周辺に位置する放電電極6の取出部を除いて放電電極6の残りの部分を全て被覆している。フリットシール10は、誘電体層5の上に配されている。又、放電電極6の取出部を金などの被覆電極で保護しても良い。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極を備えたプラズマセルとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有し、前記プラズマセルは、基板と、その上に形成された放電電極と、該放電電極の上に重ねて形成された誘電体層と、所定の間隙を介して該基板を該中間シートに接合するフリットシールとからなり、

前記誘電体層は、該基板の周辺に位置する該放電電極の取出部を除いて該放電電極の残りの部分を全て被覆しており、

前記フリットシールは、該誘電体層の上に配されていることを特徴とするプラズマアドレス表示装置。

【請求項2】 前記誘電体層は、該フリットシールによって閉じられた該中間シートと該基板との間の間隙に封入される気体を透過しない材料からなることを特徴とする請求項1記載のプラズマアドレス表示装置。

【請求項3】 前記誘電体層は、ガラスからなる基板に塗布したペーストを焼成して形成したものであり、該基板に合わせた熱膨張係数を有し、該基板の歪点より低い温度で焼成したものであることを特徴とする請求項1記載のプラズマアドレス表示装置。

【請求項4】 前記放電電極の取出部を被覆する様に被膜電極が形成されており、少なくとも誘電体層を焼成する過程で熱による該取出部の酸化を防止することを特徴とする請求項3記載のプラズマアドレス表示装置。

【請求項5】 列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極を備えたプラズマセルとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有し、前記プラズマセルは、基板と、その上に形成された放電電極と、該放電電極の上に重ねて形成された誘電体層と、所定の間隙を介して該基板を該中間シートに接合するフリットシールとからなり、

前記誘電体層は該基板の周辺に位置する該放電電極の取出部を除いて該放電電極の残りの部分を被覆しており、前記放電電極の取出部を覆う様に被膜電極が形成されており、熱による取出部の酸化を防止することを特徴とするプラズマアドレス表示装置。

【請求項6】 前記被膜電極は、金又は銀を含む金属からなることを特徴とする請求項5記載のプラズマアドレス表示装置。

【請求項7】 前記被膜電極は、該フリットシールによって閉じられた該中間シートと該基板との間の間隙に封入された気体を透過しない材料からなることを特徴とする請求項5記載のプラズマアドレス表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示セルとプラズマセルを重ねたフラットパネル構造を有するプラズマアドレス表示装置に関する。より詳しくは、AC駆動型の

プラズマセルのフリットシール構造並びに電極構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 AC駆動型のプラズマアドレス表示装置は例えば特開平8-304792号公報に開示されており、図10にその構造を示す。プラズマアドレス表示装置は表示セルDとプラズマセルPと両者の間に介在する共通の中間シート3とからなるフラットパネル構造を有する。中間シート3は極薄の板ガラスなどからなりマイクロシートと呼ばれている。プラズマセルPは中間シート3に接合した下側のガラス基板1から構成されており、両者の空隙に放電可能な気体が封入されている。下側のガラス基板1の内表面にはストライプ状の放電電極6が形成されている。AC駆動型の場合放電電極6は誘電体層5で被覆されている。更にこの誘電体層5はMgO膜などからなる保護層17で被覆されている。ストライプ状の放電電極6を一對ずつ区切る様に隔壁2が形成されており、放電可能な気体が封入された空隙を分割して放電チャネル4を構成する。一對の隔壁2で囲まれた放電チャネル4内で、互いに反対極性となる一對の放電電極6の間にACプラズマ放電を発生させる。

【0003】 一方、表示セルDは透明な上側のガラス基板12を用いて構成されている。このガラス基板12は中間シート3の他面側に所定の間隙を介してシール材などにより接着されており、間隙には電気光学物質として液晶13が封入されている。上側のガラス基板12の内表面には信号電極11が形成されている。この信号電極11と放電チャネル4の交差部にマトリクス状の画素が形成される。又、ガラス基板12の内表面にはカラーフィルタ23も設けてあり、各画素に例えばRGB三原色を割り当てる。係る構成を有するフラットパネルは透過型であり、例えばプラズマセルPが入射側に位置し、表示セルDが射出側に位置する。光源となるバックライト22がプラズマセルP側に取り付けられている。

【0004】 係る構成を有するプラズマアドレス表示装置は、プラズマ放電が行なわれる行状の放電チャネル4を線順次で切り換え走査するとともに、この走査に同期して表示セルD側の列状信号電極11に画像信号を印加することにより表示駆動が行なわれる。放電チャネル4内にACプラズマ放電が発生すると内部はほぼ一様にアノード電位になり、一行毎の画素選択が行なわれる。即ち、一本の放電チャネル4は一本の走査線に対応し、サンプリングスイッチとして機能する。プラズマサンプリングスイッチが導通した状態で各信号電極に画像信号（信号電圧）が印加されると、サンプリングが行なわれ画素の点灯もしくは消灯が制御できる。プラズマサンプリングスイッチが非導通状態になった後にも画像信号はそのまま画素内に保持される。表示セルDは画像信号に応じてバックライト22からの入射光を射出光に変調し画像表示を行なう。液晶13を交流駆動する為、画像信

号は例えば一行毎に極性反転する。

【0005】ACプラズマ放電型が、DVプラズマ放電型と異なる点は、各放電チャネル4に割り当てられた一対の放電電極6が誘電体層5で被覆されていることである。各放電チャネル4に割り当てた一対の放電電極6に順次放電パルスを印加し、誘電体層5の誘電性を利用してACプラズマ放電を励起することでプラズマセルPの線順次走査を行なう。各放電チャネル4に励起されたプラズマ放電は誘電体層5が荷電粒子で充電された段階で停止する。ACプラズマ放電は誘電体層5の充放電により自律的に制御可能であり、DCプラズマ放電に比べ放電電荷量が少なく済み、その分プラズマセルPの劣化が抑制される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図11の(A)は、図10に示したプラズマアドレス表示装置に組み込まれるプラズマセルの全体構成を模式的に示した平面図である。図示する様に、プラズマセルPは、ガラス基板1の上に放電電極6がストライプ状に形成されている。この放電電極6は、例えば透明電極と金属薄膜からなるバス電極の積層構造である。ストライプ状の放電電極6を被覆する様に誘電体層5が形成されている。この上に、フリットシール10を介して薄板ガラスからなる中間シートが接合される。

【0007】(B)は、(A)で丸印を付した部分の拡大断面図である。図示する様に、基板1の上には下から順に放電電極6、誘電体層5、隔壁2が形成されている。尚、図11の(A)では隔壁2の図示を省略している。AC駆動型の場合、隔壁2の中心に基準電極7を配することが一般的である。隔壁2の頂部に当接して中間シート3が配され、フリットシール10により基板1と接合している。フリットシール10で封止された中間シート3と基板1の間にはイオン化可能な気体が封入されている。

【0008】従来の構造では、基板1の短辺側に関しては、(B)に示す様に、フリットシール10は丁度誘電体層5の端部に半分重なった状態で基板1の周辺に配されている。即ち、誘電体層5に半分掛かった状態でフリットシールを行なっていた。これは、誘電体層5が比較的ボラスな材質である為プラズマセルPに封入された気体のリーク経路に成り得るからである。このリーク経路をフリットシール10で遮断する構造を採用している。仮に、フリットシール10を誘電体層5の上に配すると、外部に露出した誘電体層5の端部からプラズマセルPに封入された気体が漏れ出す恐れがある。一方、フリットシール10を誘電体層5の端部から外側に離間して配すると、放電電極6の一部がプラズマセルP内で一部剥き出しとなる為、無用な放電を起こして電極が断線してしまう。以上の様な観点から、従来の構造ではフリットシール10が丁度誘電体層5の端部に半分掛かった

状態で基板1に配置していた。しかし、このような構造はフリットシール10の位置合わせが困難であり、ずれた場合には放電気体が経時的に漏れ出したり、電極間で不要なプラズマ放電が発生するという問題がある。その他、誘電体層5の焼成時に高温を掛ける為に、電極6の特に露出した部分が酸化されて電気抵抗が上昇する。抵抗が高い部分ができると局部的に発熱する為、しばしば故障の原因に成り得る。

【0009】AC型のプラズマアドレス表示装置では、プラズマセルPの放電電極6は、一般にITOなどの透明導電膜からなる透明電極とCr/Cu/CrやAlなどの金属薄膜からなるバス電極を重ねた積層構造となっている。しかし、これらの材質は比較的熱に弱く酸化され易い。この為、剥離などの欠陥が生じる。又、放電電極6を被覆する誘電体層5はガラスなどからなる基板1の熱膨張係数と合わせる為、材質的に焼成温度が620℃以上と高くなってしまふ。又、隔壁2なども焼成温度の高いペーストで形成する為、放電電極6の露出した部分(取出部分)が酸化されて、抵抗値が上がってしまったり、透明電極とリブ電極との間で剥離が発生する。因みに、隔壁2の焼成温度は例えば580℃程度である。

【0010】

【課題を解決する為の手段】上述した従来の技術の課題を解決する為、第一の手段を講じた。即ち、本発明に係るプラズマアドレス表示装置は、列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極を備えたプラズマセルとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有する。前記プラズマセルは、基板と、その上に形成された放電電極と、該放電電極の上に重ねて形成された誘電体層と、所定の間隙を介して該基板を該中間シートに接合するフリットシールとからなる。特徴事項として、前記誘電体層は、該基板の周辺に位置する該放電電極の取出部を除いて該放電電極の残りの部分を全て被覆しており、前記フリットシールは、該誘電体層の上に配されている。又、前記誘電体層は、該フリットシールによって閉じられた該中間シートと該基板との間の間隙に封入される気体を透過しない材料からなる。前記誘電体層は、ガラスからなる基板に塗布したペーストを焼成して形成したものであり、該基板に合わせた熱膨張係数を有し、該基板の歪点より低い温度で焼成したものである。好ましくは、前記放電電極の取出部を被覆する様に被膜電極が形成されており、少なくとも誘電体層を焼成する過程で熱による該取出部の酸化を防止する。

【0011】又、上述した従来の技術の課題を解決する為、以下の第二の手段を講じた。即ち、本発明に係るプラズマアドレス表示装置は、列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極を備えたプラズマセルとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有する。前記プラズマセルは、基板と、その上に形成された放電電極と、該放電電極の上に重ねて形成された誘電

体層と、所定の間隙を介して該基板を該中間シートに接合するフリットシールとからなる。前記誘電体層は該基板の周辺に位置する該放電電極の取出部を除いて該放電電極の残りの部分を被覆している。特徴事項として、前記放電電極の取出部を覆う様に被膜電極が形成されており、熱による取出部の酸化を防止する。具体的には、前記被膜電極は、金又は銀を含む金属からなる。又、前記被膜電極は、該フリットシールによって閉じられた該中間シートと該基板との間の間隙に封入された気体を透過しない材料からなる。

【0012】本発明で講じた第一の手段によれば、AC駆動型のプラズマアドレス表示装置において、プラズマセルに形成される放電電極の内取出部を除いた残りの部分を全て誘電体層で被覆してある。そして、この誘電体層の上にフリットシールを配して、中間シートに対する接合を行なっている。これにより、フリットシールをプラズマセルの基板に供給する際の位置合わせが容易になる。この構造を可能とする為、誘電体層は緻密な組成を有しており、端部からプラズマセルの放電気体が漏れ出さない様になっている。加えて、誘電体層はプラズマセルのガラス基板に熱膨張係数を合わせた材質とし、焼成温度はプラズマセルの基板の歪点よりも低い温度であることが重要になる。

【0013】本発明で講じた第二の手段によれば、AC駆動型のプラズマアドレス表示装置において、プラズマセルに形成された放電電極の外部接続端子となる取出部を、金又は銀を含む金属で被覆する構造を採用している。これにより、放電電極の露出した取出部の酸化を防ぐことができる。この様な被覆電極に使う材料は放電気体をリークしないことが重要である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係るプラズマアドレス表示装置の実施形態を示す模式図である。

(A)は、特にプラズマセルPの模式的な平面図であり、(B)はプラズマセルPの短辺側の部分拡大断面図である。理解を容易にする為、図11に示した従来構造と対応する部分には対応する参照番号を付してある。前述した様に、プラズマアドレス表示装置は、列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極6を備えたプラズマセルPとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有する。(A)及び(B)に示す様に、プラズマセルPは、基板1と、その上に形成された放電電極6と、放電電極6の上に重ねて形成された誘電体層5と、所定の間隙を介して基板1を中間シート3に接合するフリットシール10とからなる。更に、中間シート3と基板1との間には隔壁2が形成されている。隔壁2は中間部に基準電極7を備えている。

【0015】特徴事項として、誘電体層5は基板1の周辺に位置する放電電極6の取出部を除いて、放電電極6

の残りの部分を全て被覆している。この様に放電電極6の露出している部分が少なくなるので酸化しにくくなる。一方、フリットシール10は誘電体層5の上に配されている。従来の様に、フリットシール10を誘電体層5の端部に合わせる必要がなくなる為、フリットシール10の位置合わせが楽になる。又、フリットシール10の部分で段差がなくなるので、フリットシール10の頂部の高さが均一になり、中間シート3と接合する時に破損することがなくなる。因みに、中間シート3は厚みが50μm程度の極薄の板ガラスからなり、極めて破損し易い。係る構造を可能とする前提条件として、誘電体層5は、フリットシール10によって閉じられた中間シート3と基板1との間の間隙に封入される気体を透過しない材料を用いる必要がある。又、誘電体層5はガラスからなる基板1に塗布したペーストを焼成して形成したものであり、基板1に合わせた熱膨張係数を有するとともに、基板1の歪点より低い温度で焼成される。例えば、誘電体層5はガラス粉末とバインダ樹脂と溶剤を混合したガラスフリットペーストを印刷焼成したものである。焼成段階でバインダ樹脂と溶剤は全て飛び散るので、極めて緻密な組成が得られる。即ち、誘電体層5の形成に用いるガラスフリットペーストは通常の様にフィラー(充填剤)を含んでいない。誘電体層5となるガラスフリットは、基板1のガラス材料に熱膨張係数を合わせたものであり、焼成温度はガラスの歪点よりも低い温度であることが好ましい。又、その緻密性はプラズマセルPに封入された放電ガスを透過しないことが必要条件である。

【0016】図2は、図1に示した実施形態の変形例を示す模式的な平面図である。図1に示した実施形態では、基板1の長辺側においても、フリットシール10を誘電体層5の上に配していた。これに対し、図2に示した変形例では、基板1の長辺側はフリットシール10を基板1の上に直接形成している。基板1の長辺側は短辺側と異なり放電電極の取出部が存在しないので、フリットシールを特に誘電体層5の上に配する必要性はない。

【0017】図3は、図1に示したプラズマセルの製造方法を示す工程図である。まず(A)に示す様に、ガラスなどからなる基板1の上に放電電極6をストライプ状に形成する。放電電極6は例えばITOからなる透明電極と金属薄膜からなるバス電極の積層構造である。バス電極は例えばクロム/銅/クロムの三層構造である。次に(B)に示す様に、放電電極6の上にガラスフリットのペーストを印刷法にて塗布して、焼成を行なう。焼成温度は例えば620℃程度であり、ガラスからなる基板1の歪点630℃よりも低くする。ガラスフリットのペーストに含まれる透明誘電体材料は例えばZnO、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、Li<sub>2</sub>Oなどによって構成されるガラス粉末であり、その熱膨張係数はほぼガラス基板1と等しい。続いて(C)に示す様に、隔壁の下地部分2aを

例えば印刷焼成で形成する。更に、工程(D)で導電性ペーストを印刷焼成し、基準電極7を形成する。更に工程(E)で、ガラスペーストを印刷焼成し隔壁の残部2bを形成する。この後(F)に示す様に、隔壁の頂部を研磨した後、フリットシール10を塗布する。フリットシール10はディスペンサーや印刷などで塗布する。塗布の位置は、図示する様に少なくとも基板1の短辺側においては誘電体層5の上部である。長辺側は誘電体層5の上部であってもあるいはガラス基板1の上でも問題はない。この段階でフリットシール10の仮焼成を行なう。更に、保護層となるMgOを蒸着もしくはスパッタで成膜する。但し、図示は省略してある。最後に(G)に示す様に、ガラス基板1と中間シート3を接合する為に、窒素雰囲気中でフリットシール10を焼成する。この時排気用の管もフリットで取り付ける。以上により、プラズマセルPの基本構造が完成する。この後排気管を介して高温排気を行ない、プラズマセルPの内部に放電ガスを封入して、排気管を封じ切る。この後は、中間シート3の上に表示セルを組み立てて、プラズマアドレス表示装置の完成となる。

【0018】図4は、図3に示した製造方法の変形例を示す工程図である。基本的には図3に示した製造方法と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付してある。異なる点は、工程(A1)で放電電極6をストライプ状に基板1の上に形成した後、工程(A2)で放電電極6の取出部に被膜電極30を形成した事である。この被膜電極30は金又は銀を含む金属からなり、放電電極6を酸化から防ぐ。材料としては、Auの他、AgPdCuやAgPdTiの合金を用いることができる。この被膜電極30は後工程で隔壁などを焼成する際、加わる熱で放電電極6の表面が酸化されるのを防ぐ。隔壁の焼成はバインダ樹脂などを焼き飛ばす為酸化雰囲気で行なわれる。この為、被膜電極30を形成しないと、放電電極6の露出した取出部が酸化を受けることになる。尚被膜電極30を形成した後は、(B)乃至(G)に示す様に、図3と同様な工程でプラズマセルPを完成させる。特に(B)で示す様に、誘電体層5を焼成する際には、下地の放電電極6は予め被膜電極30で被覆されている為酸化を受けない。同様に、(C)乃至(E)で示す様に、誘電体層5の上に隔壁の下部2a、基準電極7及び隔壁の上部2bを順に焼成で形成する際も、放電電極6は被膜電極30で保護されているので酸化を受けない。更には、(G)に示す様に、フリットシール10を焼成する際にも酸化を受けることがない。この様に、後工程で繰り返し加わる熱による酸化を防ぐ為、本例では放電電極6に初期の段階で被膜電極30を形成してある。

【0019】図5は、本発明に係るプラズマアドレス表示装置の他の実施形態を示す模式図である。(A)は特にプラズマセルの平面図であり、(B)はその部分拡大

断面図である。理解を容易にする為、図1に示した先の実施形態と対応する部分には対応する参照番号を付してある。プラズマアドレス表示装置は、基本的に、列状の信号電極を備えた表示セルと、行状の放電電極を備えたプラズマセルとを中間シートを介して互いに重ねたフラットパネル構造を有する。図示する様に、プラズマセルPは基板1と、その上に形成されたストライプ状の放電電極6と、放電電極6の上に重ねて形成された誘電体層5と、所定の間隙を介して基板1を中間シート3に接合するフリットシール10とからなる。誘電体層5は基板1の周辺に位置する放電電極6の取出部を除いて、放電電極6の残りの部分を被覆している。特徴事項として、放電電極6の露出した取出部を保護する様に被膜電極30が形成されており、少なくとも誘電体層5を形成する過程で熱による取出部の酸化を防止する。この被覆電極30は金又は銀もしくはこれらを含む合金からなり、耐熱性に優れている。更に、被覆電極30は、フリットシール10によって閉じられた中間シート3と基板1との間の間隙に封入された気体を透過しない材料である。被覆電極30は放電電極6の酸化を防ぐとともに、取出部の厚みを増加させることで、外部のフレキシブルケーブルの電極などに対する電気的な接触が良くなる。即ち、取出部の厚みが大きくなった分フレキシブルケーブルとの密着力が上がる。

【0020】最後に、図6乃至図9を参照して、本発明に係るプラズマアドレス表示装置の具体的な構成例を詳細に説明する。本表示装置は、図6に示すように、背面側基板1上において互いに平行な隔壁2で仕切られるとともに、これら隔壁2により背面側基板1に平行となされて支持された中間シート3で閉蓋された複数のチャネル4を備えて構成されている。中間シート3の周縁部は、図7及び図8に示すように、フリットシール10により、背面側基板1に対して封止されており、この中間シート3と背面側基板1との間を密閉状態としている。

【0021】また、中間シート3には、図8に示すように、スペーサ18を介して、信号電極11が設けられた正面側基板12が取付けられている。信号電極11は、正面側基板12の背面部に形成されている。スペーサ18は、正面側基板12の周部部に沿って、この正面側基板12と中間シート3との間の空隙を囲んで配設されている。そして、この正面側基板12と中間シート3との間は、液晶が充填されて液晶層13となされている。

【0022】そして、各チャネル4には、図6及び図7に示すように、誘電体層5で被われた一対の放置のための放電電極6、6が設けられている。隔壁2の中間部には、基準電極7が設けられている。放電電極6、6は、幅の広い透明電極8と幅の狭いバス電極9との積層構造となっている。

【0023】透明電極8は、ITOにより、数十nmの厚さを有して形成されている。バス電極9は、クロムー

銅-クロム (Cr-Cu-Cr) の積層構造となっている。クロム層は、数十nm、銅層は、1 $\mu$ m乃至2 $\mu$ mの厚さである。

【0024】ここで、放電電極6の電気抵抗値(電極抵抗)は、銅層の厚さで決まるといってよい。放電特性の上からは、放電電極6の電極抵抗は低いほど望ましいが、プロセス上の制約、すなわち、銅のスパッタプロセスの時間、銅を厚膜にした場合の背面側基板1の反りの発生量等により決定される。

【0025】放電電極6の電気抵抗値が高くなると、電極容量と電極抵抗で決まる時定数が大きくなり、また、放電電流による電圧降下のため電極取り出し部から離れるほど外部からの印加電圧を高く設定する必要が生じてくる。したがって、放電電極6の電気抵抗値が高い場合には、駆動電圧ムラが起り易くなる。放電電極6の電気抵抗値を実験的に定めると、1ラインあたり200 $\Omega$ /m以下にすることが望ましい。

【0026】バス電極9は、一般的に、不透明な材料により形成されるため、その幅や位置については、光学の見地からの制約が生じる。バス電極9の部分は、開口率を下げることになるからである。また、隔壁2の部分及びその近傍部分には、液晶層13に所定の電圧が印加されない。そのため、隔壁2の部分及びその近傍部分は、遮光することが望ましい。したがって、バス電極9は、光学の見地からは、隔壁の近傍部分を遮光できる位置に設けることが望ましい。すなわち、一つのチャンネル4内において、バス電極9は、隔壁2に近い位置に設けられ、透明電極8は、バス電極9よりもチャンネル4の中央側に位置して設けられる。

【0027】誘電体層5は、透過型の液晶モードの場合には、透明な材料で形成する必要がある。透明な材料からなる誘電体層5は、ガラスペーストをスクリーン印刷で形成することができる。なお、図8に示す様に、フリットシール10はこの誘電体層5の上に配される。

【0028】そして、誘電体層5上には、保護層17が設けられている。この保護層17は、MgOにより形成することができる。この保護層17の厚さは、0.1 $\mu$ m以上5 $\mu$ m以下であることが望ましい。

【0029】ところで、誘電体層5の厚さと誘電率とは、放電特性上の制約がある。ここで、放電電極6の電極間隔、電極幅と、誘電体層5の厚さ、誘電率との関係について述べる。この表示装置では、平面上の一对のストライプ状の電極6間に所定の電圧を外部から印加して放電を発生させることになるが、放電空間に発生するギャップ電圧は、誘電体層5があるため、等価的には、図9に示すように、誘電体層5の容量とギャップ間容量との直列容量で示すことができる。この等価回路から、ギャップ電圧を外部駆動電圧に対して増加させるためには、誘電体層5の容量を高くする、つまり、誘電体層5をなす誘電体材料の誘電率を高くし、または、誘電体層

5の厚さを薄くし、あるいは、放電電極6間の間隔を広げればよいことがわかる。

【0030】そして、隔壁2、基準電極7は、スクリーン印刷、もしくは、サンドブラスト法で形成することができる。基準電極7の材料は、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)等であるが、放電陰極材としての仕事関数の低いことは要求されない。ただし、電気抵抗値を低くできる材料が望ましい。基準電極7の位置は、放電特性上は、隔壁2の高い位置にあることが望ましい。しかし、基準電極7から液晶層13の距離が近くなると、この基準電極7と信号電極11との容量が大きくなり、いわゆるクロストークの問題が生ずる。基準電極7の幅は、放電スイッチとしての観点と電極抵抗を下げる目的からは広いほうが望ましいが、先のクロストークの点では、幅を広くして液晶層13に近くなることは望ましくない。

【0031】隔壁2の高さは、放電特性の点と先のクロストークの点では高いほど望ましいが、光学の見地からは低い方が望ましい。なぜなら、隔壁2が高くなると、視角が大きくなった場合の遮光率が高くなり、光の利用効率が下がるからである。隔壁2の幅は、開口率、クロストークの点では狭い方が望ましいが、隔壁2の幅が狭くなると、基準電極7の抵抗が高くなること及びプロセス上形成が困難となるという問題がある。具体的には、基準電極7を誘電体層5から20 $\mu$ m乃至30 $\mu$ m隔たった位置に形成し、その上に150 $\mu$ m程度の高さの隔壁2を形成するとよい。この基準電極7は、図7に示すように、誘電体層5の無効部分で互いに接続され、誘電体層5内のコンタクトホール15を通して背面側基板1の外部への取り出し部16に接続される。

【0032】チャンネル4内のガスとしては、一般に希ガスが使われる。この液晶表示装置では、キセノン(Xe)等、比較的重いガスが多く含まれていることが望ましい。すなわち、この液晶表示装置では、スイッチのスピードは、準安定原子の消滅のスピードで決まる。ヘリウム(He)/キセノン(Xe)、ネオン(Ne)/キセノン(Xe)等の混合物、もしくは、純キセノンで、キセノンの分圧が高くなるほど、各粒子間の衝突頻度が増加し、準安定原子の消滅を早め、プラズマスイッチがオフ状態に短時間で移行する。

【0033】ただし、総ガス圧は、プロセス上の制約がある。すなわち、中間シート3をフリットシールした後、液晶工程では、配向膜焼成等の焼成プロセスがある。このときの温度は、200℃乃至300℃であり、このプロセスの時、プラズマセルガス圧は、常温の二倍近くになる。外圧よりプラズマセル内圧が上回ると、中間シート3が内圧により破壊する。また、ヘリウム(He)/キセノン(Xe)、ネオン(Ne)/キセノン(Xe)等の混合物では、いわゆるベニング効果により、駆動電圧を低減することができるが、キセノンの比

率が高くなると、その効果が低減する。これらを考慮し、キセノンの比率及び全圧が決まる。具体的には、純キセノンで6600Pa(50Torr)~9900Pa(150Torr)、ネオン(Ne)/キセノン(Xe)ではキセノンの比率を3%乃至20%として全圧を例えば、46700Pa(350Torr)に設定するとよい。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の第一面によれば、誘電体層の上にフリットシールを設けることで、下地の放電電極の露出している部分が少なくなり、酸化を受けにくくなる。又、フリットシールの位置合わせが容易になり、リークなどの問題がなくなる。加えて、フリットシールに沿った段差がなくなるのでフリットシールの頂部が一定の高さとなり、中間シートとの接合が安定化し、中間シートの破損などがなくなる。又、本発明の第二面によれば、放電電極の取出部を耐熱性に優れた被覆電極でカバーするので酸化を防ぐことが可能になる。又、放電電極の取出部の厚みが大きくなるので外部端子との接続が容易になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の実施形態を示す模式図である。

【図2】図1に示した実施形態の変形例を示す平面図で

ある。

【図3】図1に示したプラズマアドレス表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図4】図3に示した製造方法の変形例を示す工程図である。

【図5】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の他の実施形態を示す模式図である。

【図6】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の具体的な構成を示す説明図である。

10 【図7】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の具体的な構成を示す説明図である。

【図8】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の具体的な構成を示す説明図である。

【図9】本発明に係るプラズマアドレス表示装置の具体的な構成を示す説明図である。

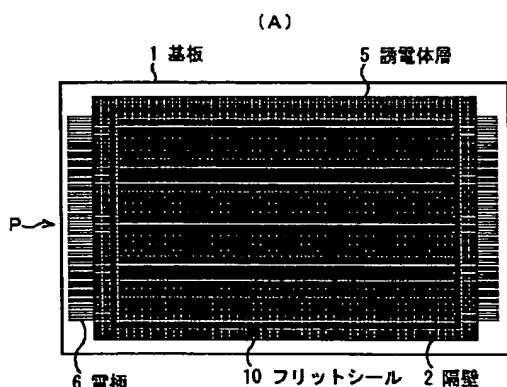
【図10】従来のプラズマアドレス表示装置の一例を示す模式的な断面図である。

【図11】従来のプラズマアドレス表示装置を示す模式図である。

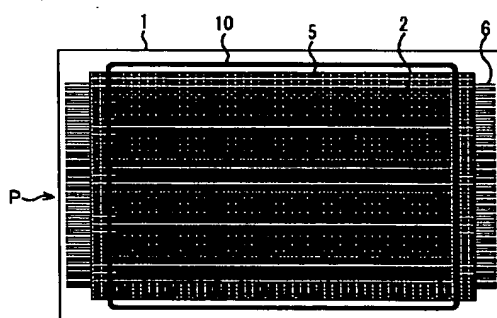
20 【符号の説明】

1・・・基板、2・・・隔壁、3・・・中間シート、5・・・誘電体層、6・・・放電電極、10・・・フリットシール、30・・・被覆電極、P・・・プラズマセル、D・・・表示セル

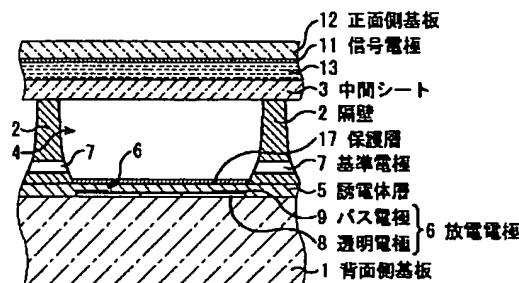
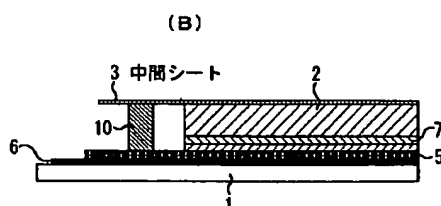
【図1】



【図2】

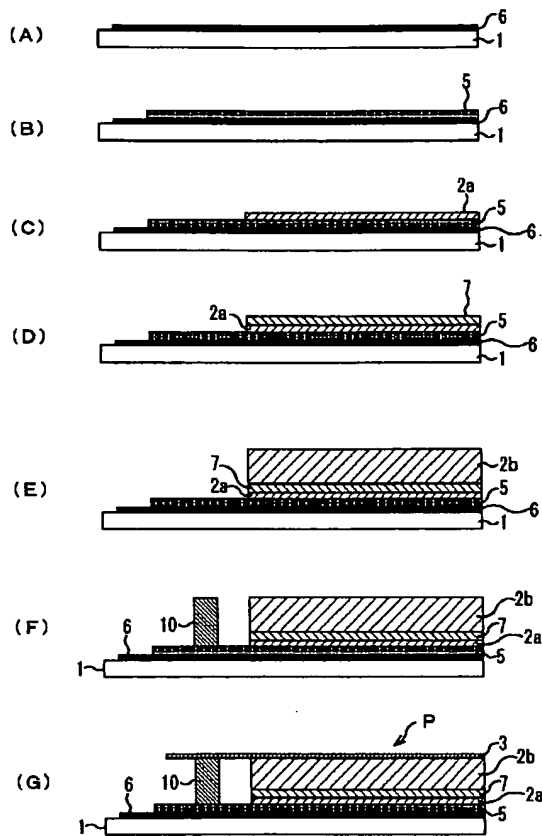


【図6】

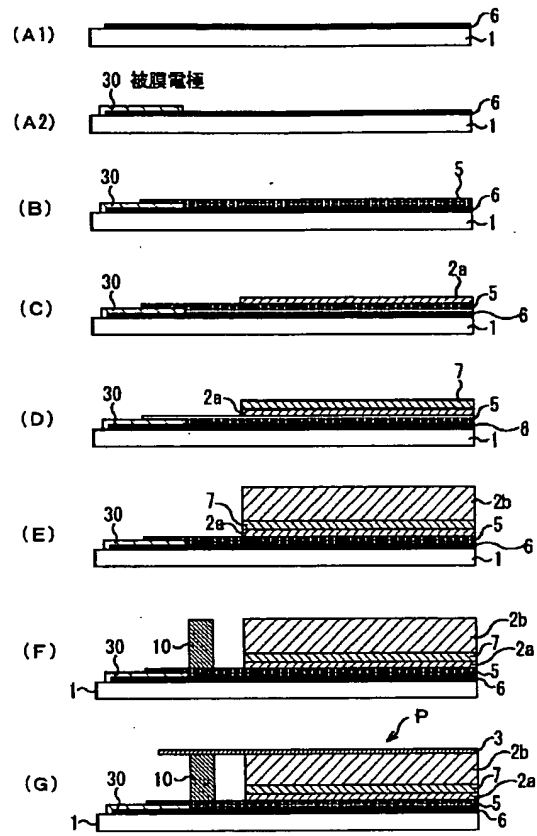


BEST AVAILABLE COPY

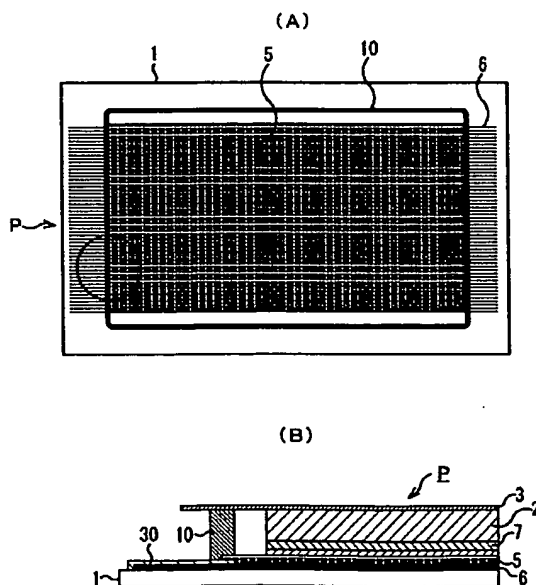
【図3】



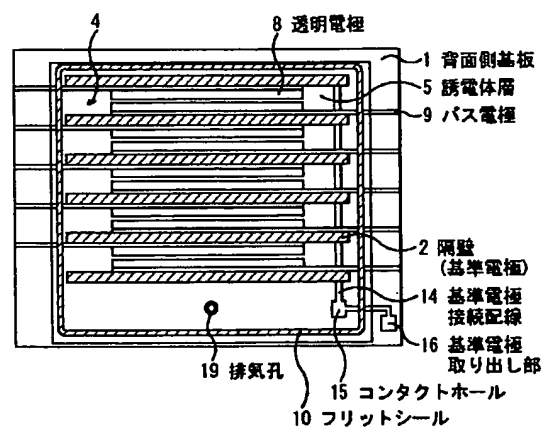
【図4】



【図5】



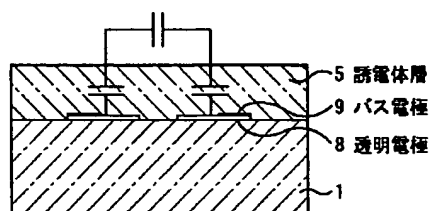
【図7】



BEST AVAILABLE COPY

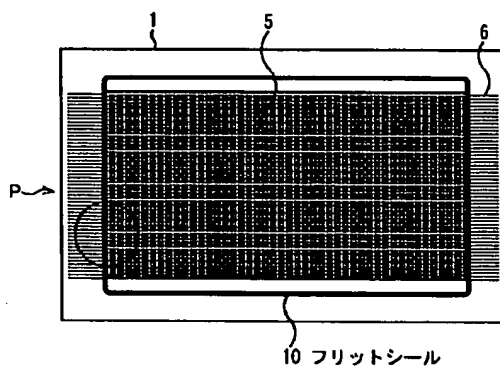


【图9】

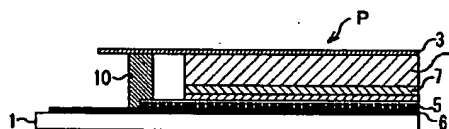


【图 11】

(A)



(B)



Fターム(参考) 2H089 HA36 QA12 TA03

5C040 FA01 FA09 GB03 GC18 GD01  
GD07 GK01 GK05 HA01 KA01  
KB11 KB17 KB19 KB29 LA17  
MA22 MA26

5C094 AA22 AA31 AA43 AA48 BA43  
CA19 DA07 DA12 DA15 DB02  
EA04 EA05 EB02 EC02 EC04  
ED03 FA01 FA02 FB12 FB16  
GA10 GB01 GB10

5G435 AA14 AA16 AA17 BB12 BB15  
CC09 CC12 EE12 EE25 EE32  
EE41 HH12 HH18 KK03 KK05

3/13/07, EAST Version: 2.1.0.14